Aus dem Tropenmedizinischen Institut
der Universität Tübingen
Kommissarischer Direktor: Professor Dr. med. W. Höfler

Untersuchungen zur Methodik der Darmprotozoendiagnostik: Einfluß von Probenzahl und Mikroskopierzeit

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Theoretische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Karin Ursula Lorenz
aus Freiburg

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543922_0066

Aus dem Tropenmedizinischen Institut
der Universität Tübingen
Kommissarischer Direktor: Professor Dr.med.W. Höfler

Untersuchungen zur Methodik der Darmprotozoendiagnostik: Einfluß von Probenzahl und Mikroskopierzeit

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Theoretische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Karin Ursula Lorenz
aus Freiburg

- 1983 -

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Prof.Dr.rer.nat.Dr.med.H.Ritter
1.Berichterstatter: Prof.Dr.med.W.Höfler
2.Berichterstatter: Prof.Dr.med.K.Botzenhart

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Patienten und Methoden	2
2.1. Patienten	2
2.2. Gewinnung der Stuhlproben	2
2.3. Konzentrations- und Färbeverfahren	4
2.4. Standardisierung der Untersuchung	5
2.5. Parasiten	6
3. Ergebnisse	7
4. Auswertung der Ergebnisse	41
5. Diskussion	56
5.1. Zuverlässigkeit der Untersuchung	56
5.2. Bedeutung der Mikroskopierzeit und der Stuhlprobenzahl bei Einfachinfektionen	56
5.3. Bedeutung der Mikroskopierzeit und der Stuhlprobenzahl bei Mehrfachinfektionen	57
5.4. Stellung der Diagnose bei unterschiedlicher Stuhlprobenzahl in Einfach- und Mehrfachinfektionen	57

Seite

5.5. Vergleich der Ergebnisse dieser Untersuchungsreihe mit einer vorausgegangenen Untersuchung (Lindner, 1980) 58

5.6. Bedeutung der Ergebnisse für die praktische Arbeit im Routinelabor 59

6. Literaturzusammenfassung 62

7. Zusammenfassung 64

8. Anhang 66

9. Literaturverzeichnis 72

1. Einleitung

Infektionen mit Entamoeba histolytica lassen sich weltweit finden. Die Durchseuchung der Bevölkerung ist abhängig vom Klima und den hygienischen Verhältnissen.

Darmprotozoeninfektionen werden bei der routinemäßigen Untersuchung von Tropenrückkehrern in 17 % der Fälle entdeckt. Darunter finden sich in 1-6 % Infektionen mit Entamoeba histolytica (Höfler, persönliche Mitteilung).

Das entscheidende Kriterium für die Sicherung der Verdachtsdiagnose einer Amöbenruhr ist der mikroskopische Nachweis gewebsinvasiver Magnaformen (Höfler, 1980). Dazu dient vor allem die Untersuchung möglichst frisch entleerten Stuhls, aus dem mit Hilfe physiologischer Kochsalzlösung ein mikroskopisches Präparat angefertigt werden muß, welches sofort zu untersuchen ist (Nauck, 1975).

Da in den meisten Fällen keine Amöbenruhr sondern eine vom Patienten unbemerkte Infektion mit Entamoeba histolytica oder einer anderen Amöbenart vorliegt, reicht die Untersuchung eines Frischpräparates nicht aus.

In vielen Publikationen wurde das optimale Vorgehen bei der Darmparasitendiagnostik diskutiert, wie z.B. die Anzahl der Stuhlproben pro Patient oder die Frage der Purgation (Harper et al. 1957; Stamm, 1957; Svensson/Linders, 1934; Schüz, 1978; Obersichten bei Lindner, 1980). Die vorliegende Arbeit geht auf die Dauer der Mikroskopierzeit bei je drei Stuhlproben pro Patient ein, ohne daß zuvor ein salinisches Abführmittel gegeben wurde.

2. Patienten und Methoden

2.1. Patienten

Es wurden die Stuhlproben von insgesamt 111 Patienten untersucht. Das Material, das für diese Arbeit verwendet wurde, stammte überwiegend von deutschen Patienten, die zur ambulanten Untersuchung ins Tropeninstitut kamen. Sie hatten sich beruflich, einzelne auch als Touristen in tropischen Gebieten aufgehalten. Von diesen Patienten hatte kaum einer Beschwerden, die auf eine Besiedlung des Darmtraktes mit Parasiten hinwiesen.
Der Untersuchungszeitraum umfaßte die Zeit von Mai 1979 bis April 1980. In diese Arbeit wurden nur die Patienten aufgenommen, deren Stuhlprobe bei der ambulanten Untersuchung im Labor einen positiven Befund ergab.
Unter einem positiven Befund ist ein Befall mit einer oder mehreren Darmprotozoenarten zu verstehen. Die bei diesen Patienten vorgefundenen Wurminfektionen wurden als Nebenbefund mitgezählt. Da diese Anzahl aber gering war, konnte sie für die Auswertung nicht verwendet werden.

2.2. Gewinnung der Stuhlproben

Bei der ambulanten Untersuchung gaben alle Patienten eine Stuhlprobe ab, ohne in der Regel zuvor ein salinisches Abführmittel bekommen zu haben. Vier Patienten benötigten je-

doch Salzwasser, um eine Stuhlprobe abgeben zu können. Erwachsene tranken zwei Gläser Wasser und eineinhalbe Gläser Glaubersalzlösung. Dies entspricht etwa einer Menge von 20 g Na_2SO_4. Kinder bekamen nur ein Glas Glaubersalzlösung zu trinken.

Bei den verwendeten Töpfen wurde darauf geachtet, daß sie trocken und ohne Desinfektionsmittel waren.

Im Labor der Ambulanz wurde von jeder Stuhlprobe ein Nativpräparat angefertigt, um vegetative und lebende Formen vor allem der verschiedenen Darmflagellaten diagnostizieren zu können. Daraufhin wurde jede Stuhlprobe nach dem MIF-Äther-Konzentrationsverfahren von Blagg (s.u.) behandelt. Ergab sich aus einem oder aus beiden Untersuchungsverfahren ein positiver Befund, erhielt der betreffende Patient zwei nummerierte Röhrchen nach Hause mit. Diese Röhrchen waren für zwei weitere Stuhlproben vorgesehen und enthielten etwa 8 ml der Stammlösung I (Merthiolat-Formalin s.u.). Die Patienten wurden gebeten, am folgenden und am übernächsten Tag je eine walnußgroße Stuhlmenge in die Röhrchen zu füllen, mit der Konservierungsflüssigkeit zu vermischen und per Post ins Tropeninstitut zurückzuschicken. Dies geschah in der Regel zwischen dem dritten und zehnten Tag nach der ambulanten Untersuchung im Labor.

Für diese Arbeit standen somit je drei Stuhlproben pro Patient zur Verfügung: Die vom Untersuchungstag aufbewahrte und zwei nachträglich eingesandte Proben.

2.3. Konzentrations- und Färbeverfahren

Jede der drei Stuhlproben wurde nach dem MIF-Konzentrationsverfahren nach Blagg (1955) behandelt:

Stammlösung I: 200 ml Merthiolat-Lösung (0,1%ig in destilliertem Wasser)
25 ml Formalin
5 ml Glycerin
250 ml destilliertes Wasser

Stammlösung II: Jod-Jodkalium-Lösung
(5% Jod in 10%iger wässriger KJ-Lösung)

4,7 ml der Stammlösung I und 0,3 ml der Stammlösung II wurden mit etwa 0,25 g Stuhl zusammengegeben und zu einer möglichst homogenen Masse aufgeschüttelt (nach Sapero und Lawless 1953). Falls erforderlich (z.B. bei zu hartem Stuhl) wurden noch einige Milliliter der Stammlösung I zugegeben. Nachdem das Gemisch durch ein Sieb gefiltert war, wurden 4 ml gekühlten Äthers zugegeben und alles in einem Zentrifugenglas kräftig geschüttelt. Danach zentrifugierte man bei 1600 UpM eine Minute lang. Dabei entstanden vier Schichten: Äther, Detritus, MIF-Lösung und das Sediment mit den Parasiten. Der Detritus wurde mit einem Holzstäbchen entfernt und alles bis auf das Sediment abgegossen. Das Sediment wurde gut aufgeschüttelt und daraus mit einer Pipette ein Tropfen entnommen. Dieser Tropfen wurde auf einem Objektträger mit einer kleinen Menge 1%iger Lugol-Lösung vermischt (3 g KJ und 1,5 g Jod in 150 ml destilliertem Was-

ser). Nachdem ein Deckglas (22 x 22 mm) aufgelegt war, wurde das Präparat unter dem Mikroskop untersucht.

2.4. Standardisierung der Untersuchung

Von jeder der drei zur Verfügung stehenden Stuhlproben wurde nach Anreicherung ein mikroskopisches Präparat zuerst 5 Minuten und danach weitere 10 Minuten angesehen. Die Befunde wurden nach je fünfminütigem und weiterem insgesamt fünfzehnminütigem Mikroskopieren protokolliert. Innerhalb der 15 Minuten mußte das ganze Präparat durchgesehen werden. Die Gesamtdauer der Untersuchung pro Patient betrug 45 Minuten.

Beim Mikroskopieren wurde eine 400fache Vergrößerung gewählt (Objektiv 40fach und Okular 10fach). War mit dieser Vergrößerung eine Diagnose nicht zu stellen, wurde auf Ölimmersion übergegangen (540fache und 1000fache Vergrößerung).

Vegetative Formen und Zysten wurden im Protokoll getrennt festgehalten. Diese Trennung ist von Bedeutung, da sich vegetative Formen im ungefärbten Präparat meist nicht eindeutig identifizieren lassen. Traten in einer Stuhlprobe negative Befunde auf, wurden diese ebenso festgehalten.

2.5. Parasiten

Folgende Darmparasiten wurden sowohl in Einfach- wie auch in Mehrfachinfektionen diagnostiziert:

Darmparasit	Häufigkeit
Entamoeba histolytica (E. hist.)	20
Entamoeba hartmanni (E. hart.)	22
Entamoeba coli (E. coli)	42
Endolimax nana (E. nana)	38
Jodamoeba bütschlii (J. bütsch.)	5
Dientamoeba fragilis (D. frag.)	2
Lamblia intestinalis (L. intest.)	40
Chilomastix mesnili (Ch. mesn.)	2
Wurminfektionen	
Trichuris trichiura	4
Hakenwurm	1
Anzahl der Einfachinfektionen	74
Anzahl der Mehrfachinfektionen	37

3. Ergebnisse

In den Tabellen 1 bis 9 sind die Ergebnisse der drei Stuhlproben der einzelnen Patienten aufgeführt.
Es wurden die Befunde nach je fünfminütigem und nach je weiterem zehnminütigem Mikroskopieren angegeben. Die nach fünf- und zehnminütiger Mikroskopierzeit gewonnenen Ergebnisse wurden zu einem Befund nach einer Untersuchungszeit von fünfzehn Minuten zusammengefaßt. Die Tabellen sind getrennt für jede Darmparasitenart erstellt. Einfach- und Mehrfachinfektionen wurden zusammengenommen.
Das Pluszeichen bedeutet, daß Zysten oder Zysten und vegetative Formen gefunden wurden. Bei nur vegetativen Formen steht die Bezeichnung "veg". Das Minuszeichen zeigt einen negativen Befund an. Die mit "S" bezeichneten Patienten erhielten zur Gewinnung der ersten Stuhlprobe ein salinisches Abführmittel. Die mit einem Pfeil "→" markierten Stuhlproben konnten mit der bei dieser Arbeit verwendeten Untersuchungsmethode nicht eindeutig diagnostiziert werden. In keiner dieser Proben waren Zysten nachweisbar.
Vegetative Formen lassen sich im ungefärbten Präparat meist nicht eindeutig den verschiedenen Amöbenspezies zuordnen.

Tabelle 1 Infektionen mit Entamoeba histolytica

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	+	+	+	+	-	-
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+
5	+	+	-	-	+	+
6	-	+	+	+	+	+
7	-	-	+	+	+	+
8	-	-	-	veg	+	+
9	+	+	+	+	+	+
10	+	+	-	-	-	+
11	+	+	+	+	+	+
12	+	+	-	-	veg	veg
13 S	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+
15	-	-	-	+	-	-
16	+	+	-	-	+	+
17	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+
20	-	+	-	+	-	-

Tabelle 2 Infektionen mit Entamoeba hartmanni

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	veg	veg	veg	+	+	+
2_S	+	+	-	+	veg	veg
-> 3_S	veg	veg	-	veg	veg	veg
4	-	-	-	+	+	+
5	+	+	-	-	-	-
6	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+
9	-	-	+	+	-	+
10	+	+	+	+	+	+
11	+	+	-	+	-	+
12	+	+	+	+	+	+
13	+	+	veg	veg	-	-
14_S	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+
16	+	+	-	-	-	-
17	+	+	+	+	+	+
18	-	+	-	-	-	+
19	+	+	-	+	+	+
20	-	-	+	+	-	-
21	+	+	+	+	+	+
22	+	+	+	+	+	+

Tabelle 3 Infektionen mit Entamoeba coli

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	+	+	-	-	-	veg
2	veg	+	veg	veg	veg	veg
3	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	veg	veg
5	-	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+
7	veg	+	veg	+	+	+
8	-	veg	veg	+	veg	veg
-> 9_S	-	-	veg	veg	veg	veg
10	+	+	+	+	veg	+
11	+	+	-	veg	-	veg
12	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	veg	veg
15	+	+	+	+	-	veg
16	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+
21	-	+	+	+	-	+
22	+	+	-	+	-	-

Fortsetzung Tabelle 3

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1 5'	Stuhlprobe Nr.1 15'	Stuhlprobe Nr.2 5'	Stuhlprobe Nr.2 15'	Stuhlprobe Nr.3 5'	Stuhlprobe Nr.3 15'
23	+	+	-	veg	-	+
24	+	+	+	+	+	+
-> 25	veg	veg	-	veg	veg	veg
26	+	+	+	+	veg	+
27	+	+	+	+	+	+
28	+	+	veg	veg	veg	+
29	+	+	-	-	-	-
30	+	+	+	+	+	+
31	+	+	-	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+
33	+	+	+	+	-	+
34	+	+	+	+	+	+
35	+	+	+	+	veg	+
36	+	+	veg	+	-	-
37	+	+	+	+	+	+
38	+	+	-	veg	+	+
39	+	+	veg	veg	veg	veg
40	+	+	+	+	+	+
41	veg	+	-	-	-	+
42	-	-	+	+	-	-

Tabelle 4 Infektionen mit Endolimax nana

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	-	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3	-	-	-	+	-	-
4	-	+	+	+	+	+
5_S	-	+	-	-	-	-
6_S	+	+	+	+	-	+
7	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+
10	-	+	-	-	-	-
11	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	-	-
18	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+
22	+	+	+	+	-	+

Fortsetzung Tabelle 4

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
23	+	+	-	-	-	veg
24	+	+	-	-	+	+
25	+	+	-	-	+	+
26	+	+	+	+	+	+
27	+	+	+	+	+	+
28	+	+	-	-	-	-
29	+	+	+	+	+	+
30	+	+	+	+	+	+
31	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	-	+
33	+	+	+	+	+	+
34	+	+	+	+	+	+
35	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	+	+	+
37	+	+	+	+	+	+
38	-	-	+	+	+	+

Tabelle 5 Infektionen mit Jodamoeba bütschlii

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	+	+	+	+	+	+
2	-	+	+	+	+	+
3S	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+

Tabelle 6 Infektionen mit Lamblia intestinalis

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3 S	+	+	-	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+
6	+	+	-	-	+	+
7	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	-	-
*12	+	+	+	+		
13	+	+	+	+	+	+
14	+	+	-	-	-	+
15	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+
20	+	+	-	veg	+	+
21	+	+	+	+	+	+
22	-	+	+	+	+	+

Fortsetzung Tabelle 6

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
23	+	+	-	-	-	-
24	+	+	+	+	+	+
25	+	+	+	+	+	+
26	+	+	+	+	+	+
27	-	-	+	+	+	+
28	+	+	+	+	-	+
29	+	+	+	+	+	+
30	+	+	+	+	+	+
31	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+
33	-	+	-	-	-	-
34	+	+	+	+	+	+
35	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	+	+	+
37	+	+	+	+	+	+
38	+	+	-	-	-	-
39	+	+	+	+	+	+
40	+	+	+	+	-	-

Bei dem mit * markierten Patienten lag nur ein nachgeschicktes Röhrchen zur Untersuchung vor, so daß die dritte Stuhlprobe nicht befundet werden konnte.

Tabelle 7 Infektionen mit Dientamoeba fragilis

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	-	-	-	-	-	+
2	+	+	-	+	+	+

Tabelle 8 Infektionen mit Chilomastix mesnili

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	+	+	+	+	+	+
2	-	-	-	-	+	+

Tabelle 9 Infektionen mit Trichuris trichiura

Patienten-nummer	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	-	+	-	-	-	+
2	-	-	+	+	-	-
3	+	-	-	+	-	+
4	-	-	-	+	-	-
	Hakenwurminfektion					
1	+	-	-	-	-	+

Tabelle 10 zeigt die Kombination der Amöbenspezies bei den vorhandenen 37 Mehrfachinfektionen.
Eine Infektion mit Entamoeba hartmanni und Endolimax nana fand sich viermal. In der gleichen Häufigkeit wurde eine Infektion mit Entamoeba histolytica, Entamoeba hartmanni und Endolimax nana diagnostiziert. Dreimal konnte eine Infektion mit Entamoeba histolytica und Entamoeba hartmanni festgestellt werden. Ebenso häufig fand sich eine Infektion mit Entamoeba coli und Endolimax nana. In einem Fall lag eine fünffache Infektion mit Entamoeba histolytica, Entamoeba hartmanni, Entamoeba coli, Endolimax nana und Jodamoeba bütschlii vor.
Mehrfachinfektionen konnten erst dann richtig und vollständig diagnostiziert werden, wenn sich Zysten aller vorhandenen Darmparasiten im jeweiligen Stuhl fanden. Dies wurde in der vorliegenden Tabelle durch Unterstreichen der Stuhlprobe markiert, bei welcher zum ersten Mal alle Darmparasiten in Zystenform erkannt werden konnten.
Das Pluszeichen (+) besagt, daß Zysten oder Zysten und vegetative Formen gefunden wurden. Waren nur vegetative Formen vorhanden, so wurde dies mit "veg" bezeichnet. Das Minuszeichen (-) gibt das Fehlen von Zysten und vegetativen Formen an. Die mit einem Pfeil (→) versehenen Mehrfachinfektionen konnten mit der in dieser Arbeit angewendeten Untersuchungsmethode nicht vollständig diagnostiziert werden, da es nicht möglich war, von allen Amöbenspezies Zysten im mikroskopischen Präparat zu finden. In den mit *

bezeichneten Fällen lag zusätzlich eine Wurminfektion vor. Bei zwei Mehrfachinfektionen konnten in keiner Untersuchung alle Zysten der verschiedenen vorhandenen Parasitenspezies im Präparat entdeckt werden. Eine vollständige Diagnose war durch die mehrfache Untersuchung trotzdem möglich.

Tabelle 10

Art der Mehrfach-infektionen	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1a) E.hist.	+	+	+	+	+	+
E.hart.	±	+	+	+	+	+
1b) E.hist.	+	+	+	+	+	+
E.hart.	±	+	+	+	+	+
1c) E.hist.	+	+	+	+	+	+
E.hart.	±	+	+	+	+	+
2) E.hist.	+	+	+	+	-	-
E.coli	±	+	+	+	veg	-
3)* E.hist.	-	-	+	+	+	+
L.intest.	+	+	±	±	+	+
4) E.hart.	veg	veg	veg	+	+	+
E.coli	+	+	+	±	+	+
5a) E.hart.	+	+	-	+	veg	veg
E.nana	-	±	-	-	-	-
5b) E.hart.	-	-	-	+	+	+
E.nana	+	+	+	±	+	+
5c)* E.hart.	+	+	+	+	+	+
E.nana	±	+	+	+	-	-
5d) E.hart.	-	+	-	-	-	+
E.nana	+	±	-	-	-	-
6a) E.hart.	-	-	+	+	-	+
L.intest.	+	+	±	-	-	+

Fortsetzung Tabelle 10

Art der Mehrfach-infektionen	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
6b) E.hart.	-	-	+	+	-	-
L.intest.	+	+	±	+	+	+
7a) E.coli	+	+	+	+	+	+
E.nana	±	+	+	+	+	+
7b) E.coli	+	+	veg	veg	veg	veg
E.nana	±	+	+	+	-	+
7c) E.coli	veg	+	-	-	-	+
E.nana	+	±	+	+	+	+
8a) E.coli	+	+	veg	+	-	-
L.intest.	±	+	+	+	+	+
8b) E.coli	-	-	+	+	-	-
L.intest.	+	+	±	+	+	+
9a) E.nana	-	+	+	+	+	+
J.bütsch.	-	±	+	+	+	+
9b) E.nana	+	+	+	+	+	+
J.bütsch.	±	+	+	+	+	+
10a) E.nana	-	+	-	-	-	-
L.intest.	+	±	-	-	+	+
10b) E.nana	+	+	+	+	+	+
L.intest.	-	-	±	+	+	+
11) E.hist.	+	+	+	+	+	+
E.hart.	+	+	+	+	+	+
E.coli	-	±	+	+	-	+

Fortsetzung Tabelle 10

Art der Mehrfach-infektionen	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
12a) E.hist.	-	+	+	+	+	+
E.hart.	+	+	+	+	+	+
E.nana	+	±	+	+	+	+
12b) E.hist.	-	-	-	veg	+	+
E.hart.	+	+	+	+	+	+
E.nana	+	+	+	+	±	+
12c) E.hist.	-	-	-	+	-	-
E.hart.	+	+	+	+	+	+
E.nana	+	+	+	±	+	+
12d) E.hist.	-	+	-	+	-	-
E.hart.	+	+	+	+	+	+
E.nana	-	-	±	+	+	+
13) E.hist.	+	+	-	-	-	+
E.hart.	+	+	-	+	-	+
L.intest.	±	+	+	+	+	+
14) E.hist.	+	+	+	+	+	+
E.nana	+	+	+	+	+	+
L.intest.	±	+	+	+	+	+
15) E.coli	-	+	+	+	+	+
E.nana	-	-	-	+	-	-
J.bütsch.	+	+	+	±	+	+

Fortsetzung Tabelle 10

Art der Mehrfach-infektionen	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
16) E.coli	+	+	-	-	-	-
E.nana	+	+	-	-	-	veg
L.intest	-	±	+	+	+	+
17) E.nana	+	+	-	-	+	+
D.frag.	-	-	-	-	+	+
L.intest.	+	+	-	-	±	-
→18) E.hist.	+	+	-	-	veg	veg
E.hart.	+	+	veg	veg	-	-
E.coli	veg	veg	-	veg	veg	veg
E.nana	+	+	+	+	+	+
19) E.hist.	+	+	+	+	+	+
E.hart.	+	+	+	+	+	+
Ch.mesn.	+	+	+	+	+	+
L.intest.	±	+	+	+	+	+
20) E.hist.	+	+	+	+	+	+
E.coli	+	+	+	+	+	+
E.nana	+	+	+	+	+	+
L.intest.	±	+	+	+	+	+

Fortsetzung Tabelle 10

Art der Mehrfach-infektionen	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe N	
	5'	15'	5'	15'	5'	15
→21) S E.hart.	veg	veg	-	veg	veg	veg
E.coli	-	-	veg	veg	veg	veg
E.nana	+	+	+	-	-	+
J.bütsch.	+	+	+	+	+	+
22) E.hart.	+	+	-	-	-	-
E.coli	+	+	-	+	+	+
E.nana	+	+	-	-	+	+
Ch.mesn.	-	-	-	-	±	-
23) E.hist.	+	+	-	-	+	+
E.hart.	+	+	-	-	-	-
E.coli	+	+	+	+	veg	veg
E.nana	+	+	+	+	+	+
J.bütsch.	±	+	+	+	+	+

Zusammenfassung der Tabellen 1 bis 10

Um eine erste Übersicht zu gewinnen, wurde für die einzelnen Parasitenarten in den im Anhang befindlichen Tabellen A 1 bis A 7 festgehalten, in welcher Stuhlprobe und nach welcher Mikroskopierzeit der Befund erstmals erhoben werden konnte.

Entamoeba histolytica:

Unter den insgesamt 20 Infektionen mit Entamoeba histolytica fanden sich vier Einfachinfektionen, die alle in der ersten Probe nach 5 Minuten entdeckt wurden.

Die restlichen 16 Infektionen lagen als Mehrfachinfektionen mit anderen Parasiten vor. In der ersten Probe konnten 11 Infektionen nach 5 Minuten und zwei Infektionen nach 15 Minuten diagnostiziert werden. In der zweiten Probe wurden je eine Infektion nach 5 und 15 Minuten entdeckt. Die letzte Infektion mit Entamoeba histolytica konnte in der dritten Stuhlprobe nach fünfminütigem Mikroskopieren gefunden werden.

Entamoeba hartmanni:

Unter den 22 Infektionen mit Entamoeba hartmanni lag nur eine Einfachinfektion vor, die nach 5 Minuten in der ersten Stuhlprobe diagnostiziert wurde.

Von den 21 Mehrfachinfektionen wurden 15 in der ersten Probe nach 5 Minuten und eine nach 15 Minuten entdeckt. Zwei Fälle konnten in der zweiten Probe nach 5 Minuten und zwei weitere nach 15 Minuten diagnostiziert werden. Eine Infek-

tion mit Entamoeba hartmanni konnte nicht eindeutig diagnostiziert werden, da nur vegetative Formen dieser Amöbenspezies vorlagen.

Entamoeba coli:

Unter den insgesamt 42 Infektionen mit Entamoeba coli fanden sich 27 Einfachinfektionen. Die übrigen 15 Infektionen lagen als Mehrfachinfektionen mit anderen Parasiten vor. Von den 27 Einfachinfektionen wurden in der ersten Probe 24 nach 5 Minuten und zwei nach 15 Minuten entdeckt. Eine Einfachinfektion mit Entamoeba coli wurde in der zweiten Probe nach 15 Minuten diagnostiziert.

Neun Fälle von Mehrfachinfektionen mit Entamoeba coli konnten in der ersten Probe nach 5 Minuten entdeckt werden, drei weitere nach 15 Minuten. Eine Infektion wurde in der zweiten Probe nach 5 Minuten gefunden. In zwei Fällen konnte Entamoeba coli nicht diagnostiziert werden, da keine Zysten dieser Spezies vorhanden waren. In einer dieser beiden Mehrfachinfektionen fand sich auch die nicht eindeutig diagnostizierbare Infektion mit Entamoeba hartmanni (s.o.).

Endolimax nana:

Unter den 38 Infektionen mit Endolimax nana fanden sich 14 Einfachinfektionen, von denen in der ersten Probe 13 nach 5 Minuten und die letzte nach 15 Minuten entdeckt wurden.

Von den 24 Mehrfachinfektionen, die Endolimax nana enthielten, konnten in der ersten Probe nach 5 Minuten 19 und nach 15 Minuten drei der Fälle diagnostiziert werden. In der

zweiten Probe wurden noch je eine Infektion nach 5 und 15 Minuten entdeckt.

Jodamoeba bütschlii:

Die fünf Infektionen mit Jodamoeba bütschlii lagen als Mehrfachinfektionen vor, von denen in der ersten Probe nach 5 Minuten vier Fälle und nach 15 Minuten die letzte Infektion entdeckt wurden.

Lamblia intestinalis:

Unter den 40 Infektionen mit Lamblia intestinalis fanden sich 27 Einfachinfektionen. Davon wurden in der ersten Probe 26 nach 5 Minuten und eine nach 15 Minuten entdeckt. Von den 13 Mehrfachinfektionen mit Lamblia intestinalis konnten 11 in der ersten Probe nach 5 Minuten und eine weitere nach 15 Minuten diagnostiziert werden. Die letzte der Mehrfachinfektionen wurde in der zweiten Probe nach fünfminütigem Mikroskopieren gefunden.

Dientamoeba fragilis:

Die Einfachinfektion mit Dientamoeba fragilis wurde bereits in der ersten Stuhlprobe nach 5 Minuten diagnostiziert. Dientamoeba fragilis in der Mehrfachinfektion konnte erst in der dritten Probe nach 5 Minuten entdeckt werden.

Chilomastix mesnili:

Die Diagnose einer Infektion mit Chilomastix mesnili wurde zweimal in Mehrfachinfektionen gestellt. Im ersten Fall stand die Diagnose bereits in der ersten Probe nach 5 Minuten fest. Die zweite Infektion mit Chilomastix mesnili konnte in der dritten Stuhlprobe nach fünfminütigem Mikroskopieren gefunden werden.

Wurminfektionen:

Eine Infektion mit Trichuris trichiura trat viermal auf. In der ersten Stuhlprobe konnte eine Infektion nach 5 Minuten und eine weitere nach 15 Minuten entdeckt werden. Die letzten zwei Fälle wurden in der zweiten Probe nach 5 und 15 Minuten diagnostiziert.

Die bei einem Patienten gefundene Hakenwurminfektion wurde in der ersten Stuhlprobe nach fünfminütigem Mikroskopieren entdeckt.

In gleicher Weise sind in der folgenden Tabelle 11 die Ergebnisse bei den 37 Mehrfachinfektionen zusammengestellt.

Tabelle 11 Häufigkeit des erstmaligen vollständigen Parasitennachweises in 37 Mehrfachinfektionen

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	14	6	3
15'	8	4	-

Von den 37 Mehrfachinfektionen konnten zwei Fälle nicht vollständig diagnostiziert werden (In Tabelle 10 mit einem Pfeil markiert). Im ersten Fall lag eine Infektion mit Entamoeba hartmanni, Entamoeba coli, Endolimax nana und Jodamoeba bütschlii vor. Der Patient erhielt zur Gewinnung

der ersten Stuhlprobe ein salinisches Abführmittel. Auch in der dritten Stuhlprobe konnten nach insgesamt 45 Minuten Mikroskopierzeit keine Zysten von Entamoeba hartmanni und Entamoeba coli gefunden werden.
Im zweiten Fall war eine Mehrfachinfektion mit Entamoeba histolytica, Entamoeba hartmanni, Entamoeba coli und Endolimax nana vorhanden. Zysten von Entamoeba coli konnten auch in der dritten Stuhlprobe nach insgesamt 45 Minuten Mikroskopierzeit nicht gefunden werden.
Im Jodpräparat lassen sich die vegetativen Formen der verschiedenen Spezies nicht eindeutig differenzieren. Findet man nur vegetative Formen und keine Zysten, so muß eine Färbung (z.B. nach Heidenhain) zur richtigen Diagnosestellung herangezogen werden.

Auch für die Ergebnisse der Einzelinfektionen wurde eine entsprechende Zusammenfassung in der folgenden Tabelle 12 vorgenommen. Dabei wurde die Anzahl der richtigen Diagnosen bei den vorhandenen 74 Einfachinfektionen getrennt nach der Stuhlprobe, bei der die betreffende Art zum erstenmal gefunden wurde und getrennt nach der Mikroskopierzeit ermittelt.

Tabelle 12 Häufigkeit des erstmaligen Parasitennachweises in den 74 Einfachinfektionen

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	69	-	-
15'	4	1	-

Außer einer Einfachinfektion mit Entamoeba coli wurden alle übrigen Einfachinfektionen bereits in der ersten Stuhlprobe entdeckt.

Einfachinfektionen (74) und Mehrfachinfektionen (37) zusammengenommen ergaben 171 Einzelbefunde, die sich wie zu Beginn aufgezeigt folgendermaßen zusammensetzten:

Darmparasit	Häufigkeit
Entamoeba histolytica	20
Entamoeba hartmanni	22
Entamoeba coli	42
Endolimax nana	38
Jodamoeba bütschlii	5
Dientamoeba fragilis	2
Lamblia intestinalis	40
Chilomastix mesnili	2

Trennt man die 37 Mehrfachinfektionen in ihre einzelnen Komponenten auf, so ergeben sich 97 Einzelinfektionen. Wie bei den 74 Einfachinfektionen (Tabelle 12) ist in der folgenden Tabelle 13 die Häufigkeit des erstmaligen Nachweises der Einzelinfektionen in den 37 Mehrfachinfektionen zusammengefaßt.

Tabelle 13 Häufigkeit des erstmaligen Parasitennachweises der in 37 Mehrfachinfektionen enthaltenen 97 Einzelinfektionen

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	70	6	3
15'	11	4	-

Drei Infektionen waren auch in der dritten Stuhlprobe nicht diagnostizierbar, da keine Zysten gefunden wurden.

In den Tabellen 14 und 15 werden die absolute und kumulative Häufigkeit der positiven Befunde jeder einzelnen Parasitenspezies aufgeführt.
Die absolute Anzahl der positiven Fälle wird für jede Stuhlprobe angegeben. Die kumulative Anzahl ergibt sich aus der Summe der bis zur vorangegangenen Stuhlprobe entdeckten Infektionen zusammen mit den am betreffenden Tag neu gefundenen Infektionen.
Die mit a) bezeichneten Tabellen enthalten die Fälle, die bereits nach 5 Minuten Mikroskopierzeit entdeckt wurden, während die mit b) bezeichneten Tabellen die Infektionen aufführen, die erst nach 15 Minuten gefunden wurden.
Tabelle 14 führt die absolute Häufigkeit auf unter der Voraussetzung, daß nur Zysten eine vollständige und richtige Diagnose erlauben.
In Tabelle 15 sind die kumulativen Häufigkeiten dargestellt unter der Voraussetzung, daß nur das Vorhandensein von Zysten einen positiven Befund ergibt.

Tabelle 14a)

Absolute Häufigkeit der nach 5 Minuten durch Zystennachweis allein entdeckten Infektionen

Darmparasit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3	Anzahl d. vorhandenen Infektionen
E. hist.	15	13	15	20
E. hart.	16	12	13	22
E. coli	33	26	20	42
E. nana	32	31	29	38
J. bütsch.	4	5	5	5
L. intest.	36	32	32	39
D. frag.	1	1	2	2
Ch. mesn.	1	1	2	2

Tabelle 14b)

Absolute Häufigkeit der nach 15 Minuten durch Zystennachweis allein entdeckten Infektionen

Darmparasit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3	Anzahl d. vorhandenen Infektionen
E. hist.	17	14	16	20
E. hart.	17	17	16	22
E. coli	38	31	28	42
E. nana	36	31	32	38
J. bütsch.	5	5	5	5
*L. intest.	38	33	34	39
D. frag.	1	1	2	2
Ch. mesn.	1	1	2	2

Tabelle 15a)

Kumulative Häufigkeit der nach 5 Minuten durch Zystennachweis allein entdeckten Infektionen

Darmparasit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3	Anzahl d. vorhandenen Infektionen
E. hist.	15	17	18	20
→ E. hart.	16	18	20	21
→ E. coli	33	36	37	40
E. nana	32	35	35	38
J. bütsch.	4	5	5	5
* L. intest.	36	38	38	39
D. frag.	1	1	2	2
Ch. mesn.	1	1	2	2

Tabelle 15b)

Kumulative Häufigkeit der nach 15 Minuten durch Zystennachweis allein entdeckten Infektionen

Darmparasit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3	Anzahl d. vorhandenen Infektionen
E. hist.	17	19	20	20
→ E. hart.	17	21	21	21
→ E. coli	38	40	40	40
E. nana	36	38	38	38
J. bütsch.	5	5	5	5
* L. intest.	38	39	39	39
D. frag.	1	1	2	2
Ch. mesn.	1	1	2	2

→ Bei einer Infektion mit Entamoeba hartmanni und bei zwei Infektionen mit Entamoeba coli konnten keine Zysten gefunden werden, so daß sie bei der Darstellung der kumulativen Häufigkeiten in Tabelle 15 nicht mit aufgeführt werden konnten.

* In einem Fall lag unter den Lamblieninfektionen die dritte Stuhlprobe nicht zur Untersuchung vor, so daß die Befunde dieses Patienten nicht bei der Auswertung der absoluten und kumulativen Häufigkeiten verwendet werden konnten.

In den Abbildungen 1-6 werden die absolute und kumulative Häufigkeit graphisch dargestellt. Dabei wurde zur Diagnosestellung bereits das Auffinden vegetativer Formen herangezogen.

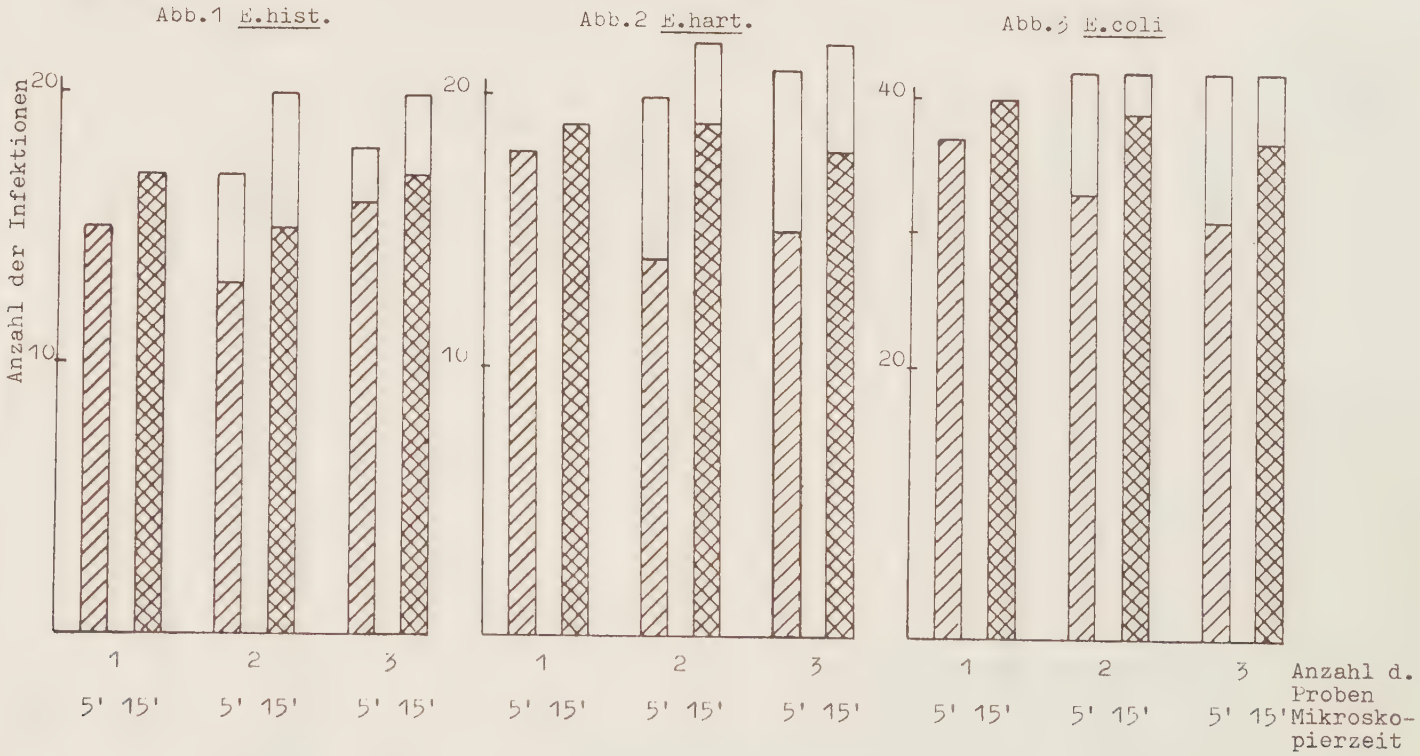


Abb.4 E.nana

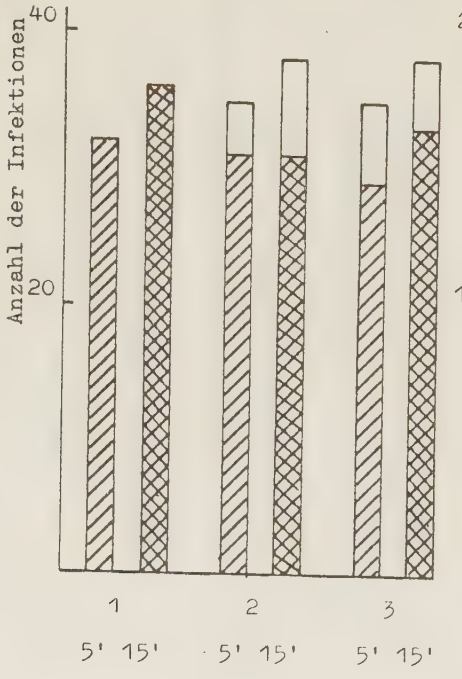


Abb.5 J.bütsch.

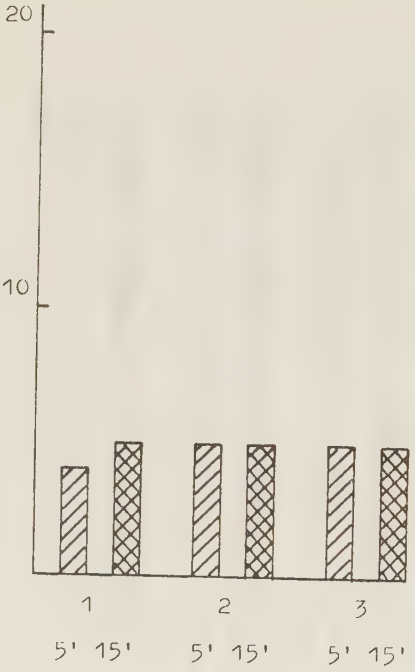
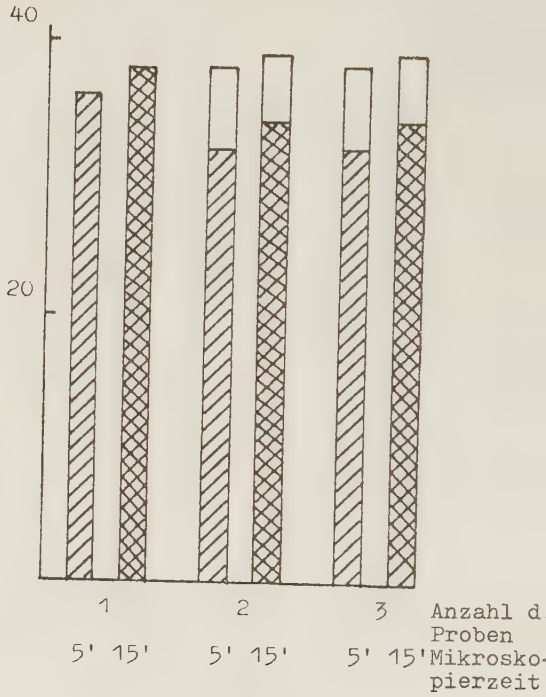


Abb.6 L.intest.



absolute Häufigkeit nach fünfminütigem Mikroskopieren

absolute Häufigkeit nach fünfzehnminütigem Mikroskopieren

kumulative Häufigkeit

4. Auswertung der Ergebnisse

Berechnung der Sensitivität bei unterschiedlicher Mikroskopierzeit und unterschiedlicher Anzahl der Stuhlproben

Verglichen wird die "Sensitivität" der verschiedenen Untersuchungsmethoden (Mikroskopierzeit und Anzahl der Stuhlproben). Dabei wird vorausgesetzt, daß bei je fünfzehnminütigem Mikroskopieren von drei verschiedenen Stuhlproben - Mikroskopierzeit insgesamt 45 Minuten - die Sensitivität gleich 1 ist, d.h. alle Proben (100%) sind mit dieser Methode richtig und vollständig diagnostiziert.
Verglichen wird die Sensitivität der Untersuchung, wenn

a) von jedem Patienten eine einzige Stuhlprobe fünf Minuten mikroskopiert wird,
b) von jedem Patienten zwei Stuhlproben je fünf Minuten mikroskopiert werden (man erhält dadurch drei Kombinationsmöglichkeiten der Ergebnisse: 1a+2a, 1a+3a, 2a+3a),
c) von jedem Patienten drei Stuhlproben je fünf Minuten mikroskopiert werden,
d) von jedem Patienten eine einzige Stuhlprobe fünfzehn Minuten mikroskopiert wird,
e) von jedem Patienten zwei Stuhlproben je fünfzehn Minuten mikroskopiert werden.

Die Sensitivität wurde zum einen berechnet unter der Voraussetzung, daß bereits vegetative Formen einen positiven Befund darstellen (Tabelle 16), als auch unter der Voraussetzung, daß erst die entdeckten Zysten einen positiven Befund ergeben (Tabelle 17).
Unter der zweiten Voraussetzung konnte in drei Fällen nach 3x15 Minuten Mikroskopieren die Diagnose nicht gestellt werden, da nur vegetative Formen vorlagen. Diese drei Infektionen (zweimal Entamoeba coli und einmal Entamoeba hartmanni) konnten deshalb bei der Berechnung der Sensitivität unter der Voraussetzung, daß nur Zysten zur Diagnose herangezogen werden dürfen, nicht verwendet werden.
Unter f) wird in den folgenden zwei Tabellen die oben gemachte Voraussetzung verstanden, d.h. eine Sensitivität von 1.

Tabelle 16

Darstellung der Sensitivitätsberechnung unter der Voraussetzung, daß vegetative Formen bereits einen positiven Befund ergeben

Parasitenart	Untersuchungsmethoden						kumulative Häufigkeit
	a) 1x5'	b) 2x5'	c) 3x5'	d) 1x15'	e) 2x15'	f)=1 3x15'	
E. hist.	0,73	0,86	0,90	0,82	0,98	1,0	20
E. hart.	0,71	0,86	0,95	0,85	0,95	1,0	22
E. coli	0,80	0,94	1,0	0,92	0,98	1,0	42
E. nana	0,81	0,90	0,92	0,88	0,96	1,0	38
L. intest.	0,85	0,95	0,97	0,90	0,97	1,0	39
J. bütsch.	0,93	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5
D. frag.	0,66	0,83	1,0	0,66	0,83	1,0	2
Ch. mesn.	0,66	0,83	1,0	0,66	0,83	1,0	2

Tabelle 17

Darstellung der Sensitivitätsberechnung unter der Voraussetzung, daß erst das Auffinden von Zysten einen positiven Befund ergibt

Parasitenart	Untersuchungsmethoden						kumulative Häufigkeit
	a) 1x5'	b) 2x5'	c) 3x5'	d) 1x15'	e) 2x15'	f)=1 3x15'	
E. hist.	0,72	0,85	0,90	0,78	0,95	1,0	20
E. hart.	0,65	0,81	0,95	0,79	0,93	1,0	21
E. coli	0,65	0,83	0,92	0,81	0,94	1,0	40
E. nana	0,81	0,90	0,92	0,87	0,93	1,0	38
L. intest.	0,85	0,95	0,97	0,89	0,97	1,0	39
J. bütsch.	0,93	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5
D. frag.	0,66	0,83	1,0	0,66	0,83	1,0	2
Ch. mesn.	0,66	0,83	1,0	0,66	0,83	1,0	2

Ergebnisse aus dem Vergleich der Tabellen 16 und 17

Man erhielt eine höhere Sensitivität, wenn die entdeckten vegetativen Formen bereits zur Stellung der Diagnose verwendet wurden. Dies zeigte sich am deutlichsten bei der Sensitivitätsberechnung für Entamoeba coli. Hierbei ergaben sich für alle Untersuchungsmethoden unterschiedliche Ergebnisse, je nachdem ob nur Zysten (Tabelle 17) oder auch vegetative Formen (Tabelle 16) berücksichtigt wurden.
Für Entamoeba histolytica und Entamoeba hartmanni stimmten die Ergebnisse bei 3x5 Minuten Mikroskopierzeit überein.
In allen anderen Fällen war die Sensitivität bei alleiniger Berücksichtigung der Zysten niedriger.
Für Endolimax nana ergaben sich unterschiedliche Ergebnisse bei 1x15 minütigem und 2x15 minütigem Mikroskopieren, je nachdem ob Tabelle 16 (vegetative Formen und Zysten) oder Tabelle 17 (nur Zysten) zu Grunde gelegt wurde.
Bei Infektionen mit Lamblia intestinalis lag nur bei 1x15 Minuten Mikroskopierzeit ein besseres Ergebnis vor unter der Voraussetzung, daß vegetative Formen bereits einen positiven Befund ergaben (Tabelle 16).
Die Anzahl der Infektionen mit Jodamoeba bütschlii, Dientamoeba fragilis und Chilomastix mesnili war zu gering, so daß diese Infektionen nicht zur Berechnung der Sensitivität der einzelnen Methoden herangezogen werden sollten. Da eine eindeutige Diagnose von vegetativen Formen im Jodpräparat nach Formalin-Äther-Anreicherung nicht möglich ist, darf

man sich nie mit dem Auffinden der Trophozoiten zufriedengeben. Erst das Vorhandensein der Zysten sichert die Diagnose.

Vergleich der einzelnen Untersuchungsmethoden

1. Vergleich der Methoden a) und c):
In allen Fällen ergab sich eine eindeutig höhere Sensitivität, wenn drei Stuhlproben je fünf Minuten untersucht wurden (c) gegenüber einer einmaligen Untersuchung von fünf Minuten (a).
2. Vergleich der Methoden b) und d):
Untersuchte man zwei Stuhlproben je fünf Minuten (b) - Zeitaufwand insgesamt zehn Minuten - erhielt man in allen Fällen eine höhere Sensitivität im Vergleich zu einer einmaligen Stuhluntersuchung von fünfzehn Minuten (d).
3. Vergleich der Methoden c) und e):
Verglichen wurden die Ergebnisse einer je fünfminütigen Untersuchung von drei verschiedenen Stuhlproben (c) mit den Ergebnissen einer je fünfzehnminütigen Untersuchung von zwei verschiedenen Stuhlproben (e). (Doppelter Zeitaufwand bei e) gegenüber c)). Die Berechnung der Sensitivität ergab kein eindeutiges Überwiegen einer der beiden Methoden.
Beispiele:
Entamoeba histolytica c) < e)
Entamoeba hartmanni c) = e)

Entamoeba coli c) > e)

Endolimax nana c) < e)

Lamblia intestinalis c) = e)

(Zugrunde gelegt wurde Tabelle 16 mit der Voraussetzung, daß vegetative Formen bereits einen positiven Befund ergaben).

4. Vergleich der Methoden a) und d):

Eine einmalige Untersuchung einer Stuhlprobe von fünf Minuten (a) ergab gegenüber einer einmaligen Untersuchung einer Probe von fünfzehn Minuten (d) in allen Fällen eine geringere Sensitivität. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß unabhängig von der Anzahl der Stuhlproben eine längere Mikroskopierzeit (fünfzehn Minuten) zu besseren Ergebnissen führt als eine kürzer dauernde Untersuchung (fünf Minuten).

5. Vergleich der Methoden c) und d):

Der Vergleich der Ergebnisse, die unter c) und d) aufgeführt sind, ist von besonderer Bedeutung, da der zeitliche Aufwand für beide Untersuchungsmethoden - 3x5 Minuten (c) und 1x15 Minuten (d) - der gleiche ist.

Eine höhere Sensitivität bei einer je fünfminütigen Untersuchung von drei verschiedenen Stuhlproben läßt sich eindeutig bei allen Parasitenarten zeigen.

Anschließend sei noch erwähnt, daß zwar der Zeitaufwand

des Mikroskopierens der unter c) und d) genannten Methoden der gleiche ist, nicht jedoch der Arbeitsaufwand und die Belastung für Labor und Patienten. Ebenso muß hinzugefügt werden, daß das endgültige Ergebnis bei der mit c) bezeichneten Methode (3x5 Minuten Mikroskopierzeit) erst nach einigen Tagen feststeht.

Die Reihenfolge a) < d) < b) wurde unter beiden Voraussetzungen bei allen Parasitenarten eingehalten. Für Entamoeba coli (nach Tabelle 16) und Entamoeba hartmanni (nach Tabelle 17) wurde eine höhere Sensitivität berechnet, wenn drei verschiedene Stuhlproben je fünf Minuten mikroskopiert wurden als bei einer Mikroskopierzeit von 2x5 Minuten. In allen anderen Fällen ergab sich die höchste Sensitivität, wenn zwei verschiedene Proben je fünfzehn Minuten untersucht wurden, bzw. lagen identische Werte für die Sensitivität der mit c) bezeichneten (3x5 Minuten) und der mit e) bezeichneten (2x15 Minuten) Methoden vor.

In den Abbildungen 7-11 wird die Sensitivität der verschiedenen Methoden a)-f) dargestellt.

Abb.7 Entamoeba histolytica

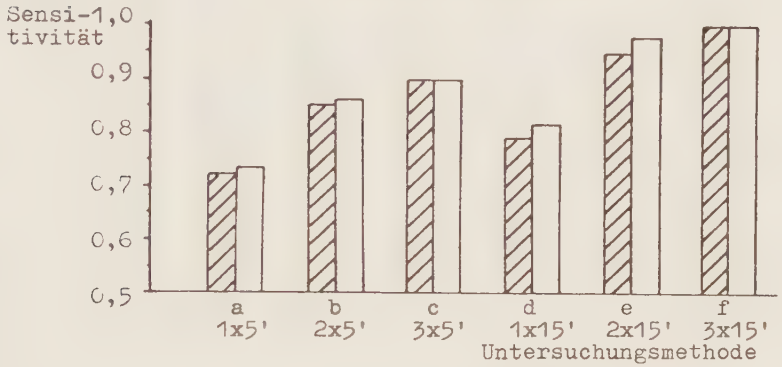
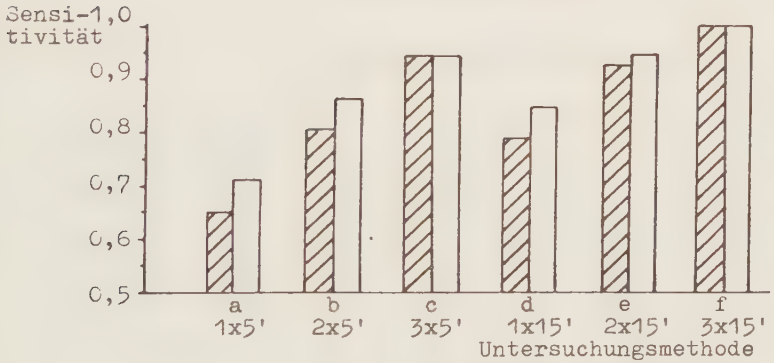


Abb.8 Entamoeba hartmanni



▨ Höhe der Sensitivität unter der Voraussetzung, daß erst das Auffinden von Zysten einen positiven Befund ergibt (Tabelle 17).

□ Höhe der Sensitivität unter der Voraussetzung, daß bereits vegetative Formen zur Diagnosestellung ausreichen (Tabelle 16).

Abb.9 Entamoeba coli

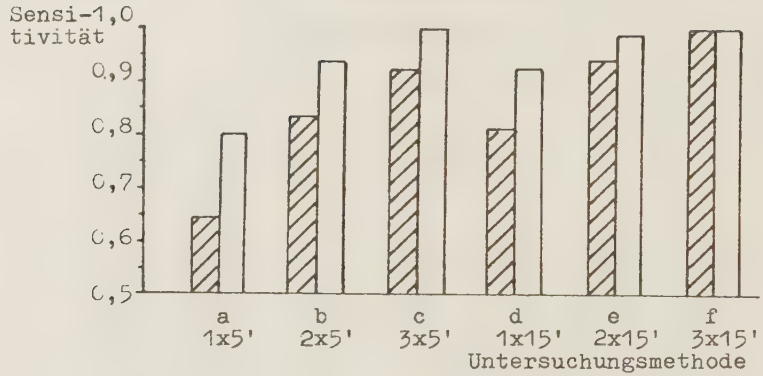


Abb.10 Endolimax nana

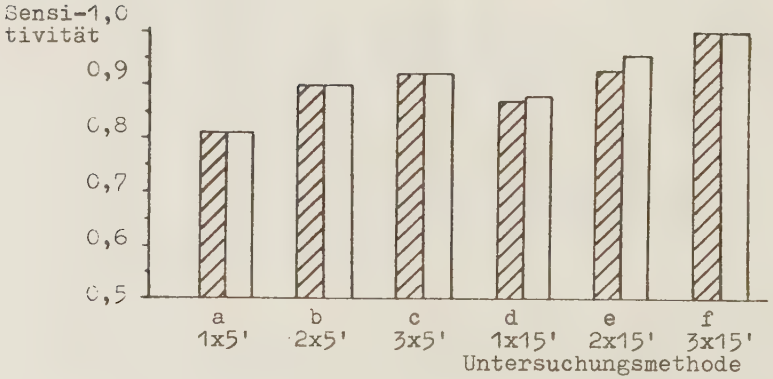
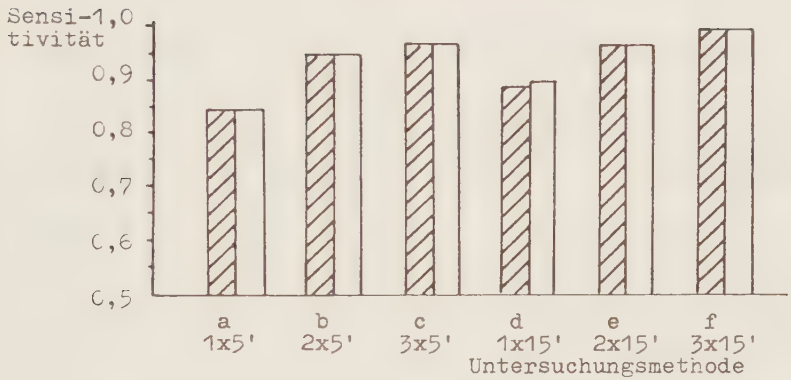


Abb.11 Lamblia intestinalis



▨ Höhe der Sensitivität unter der Voraussetzung, daß erst das Auffinden von Zysten einen positiven Befund ergibt (Tabelle 17).

□ Höhe der Sensitivität unter der Voraussetzung, daß bereits vegetative Formen zur Diagnosestellung ausreichen (Tabelle 16).

Berechnung der Sensitivität der Methoden a) bis e) für Mehrfachinfektionen

Liegen Mehrfachinfektionen vor, so müssen alle Parasitenarten im Präparat erkannt werden, um eine vollständige und richtige Diagnose zu erhalten.
Tabelle 10 wurde vereinfacht (s. Anhang Tabelle 8), indem man die Ergebnisse der Mehrfachinfektionen zu einem einzigen Befund zusammenfaßte. Waren alle Parasitenarten im Präparat einer Stuhlprobe vorhanden, wurde dies mit einem Pluszeichen versehen. Fehlte mindestens eine Spezies im Präparat oder fand man nicht die Zysten aller Parasitenarten, so wurde dieses Ergebnis als nicht vollständig angesehen und als negativ bezeichnet.
Von den 37 Mehrfachinfektionen konnten vier nicht zur Berechnung der Sensitivität verwendet werden, da in zwei Fällen keine Zysten der vorhandenen Parasitenarten gefunden werden konnten und in zwei weiteren Fällen bei keiner Untersuchung alle Zysten im Präparat zu sehen waren.
Tabelle 18 und Tabelle 19 führen die absolute und kumulative Häufigkeit der positiven Befunde bei Mehrfachinfektionen auf unter der Voraussetzung, daß erst das Auffinden von Zysten einen positiven Befund ergibt.

Tabelle 18

Absolute Häufigkeit der positiven Befunde bei Mehrfachinfektionen

Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3		Anzahl d. vorhandenen Mehrfachinfektionen
5'	15'	5'	15'	5'	15'	
14	22	17	23	15	19	33

Tabelle 19

Kumulative Häufigkeit der positiven Befunde bei Mehrfachinfektionen

Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3		Anzahl d. vorhandenen Mehrfachinfektionen
5'	15'	5'	15'	5'	15'	
14	22	21	31	24	33	33

Nachstehend wird die Sensitivität bei unterschiedlicher Mikroskopierzeit und unterschiedlicher Anzahl der Stuhlproben für Mehrfachinfektionen ermittelt. Dabei ist wiederum vorausgesetzt, daß bei je fünfzehnminütigem Mikroskopieren von drei verschiedenen Stuhlproben - Mikroskopierzeit insgesamt 45 Minuten - die Sensitivität gleich 1 ist, d.h. alle Proben (100%) sind mit dieser Methode richtig und vollständig diagnostiziert.

Tabelle 20

Sensitivität unterschiedlicher Untersuchungsmethoden bei Mehrfachinfektionen

Untersuchungsmethoden	Sensitivität
a) 1x 5'	0,46
b) 2x 5'	0,63
c) 3x 5'	0,73
d) 1x15'	0,65
e) 2x15'	0,87
f) 3x15'	1,00

(kumulative Häufigkeit: 33)

Das Ergebnis der Sensitivitätsberechnung läßt sich folgendermaßen zusammenfassen: a)<b)<d)<c)<e)

Auch für Mehrfachinfektionen gilt die Aussage, daß unabhängig von der Anzahl der Stuhlproben eine längere Mikroskopierzeit (fünfzehn Minuten) zu besseren Ergebnissen führt als eine kürzer dauernde Untersuchung (fünf Minuten). Eine höhere Sensitivität bei einer je fünfminütigen Untersuchung von drei verschiedenen Stuhlproben gegenüber einer fünfzehnminütigen Untersuchung einer einzigen Probe - gleicher Zeitaufwand - läßt sich in Übereinstimmung mit den Berechnungen der Sensitivität bei Einfachinfektionen ermitteln. Im Unterschied zur Betrachtung der Einfachinfektionen, bei denen in allen Fällen a)<d)<b) gefunden wurde, liegt bei Mehrfachinfektionen

a)<b)<d) vor.

Ebenso war die Sensitivität eindeutig höher, wenn zwei Proben je fünfzehn Minuten mikroskopiert wurden (e) gegenüber einer je fünfminütigen Untersuchung von drei verschiedenen Proben (c). (Doppelter Zeitaufwand bei e) gegenüber c)). Daraus läßt sich schließen, daß bei Mehrfachinfektionen die Dauer der mikroskopischen Untersuchung stärker ins Gewicht fällt als bei Einfachinfektionen. (Siehe dazu auch den auffallend niedrigen Wert der Sensitivität von C,46 bei einer einmaligen Untersuchung von fünf Minuten (a)).

5. Diskussion

5.1. Zuverlässigkeit der Untersuchung

Als Hinweis für die Zuverlässigkeit der Darmparasitendiagnostik in der vorliegenden Untersuchung kann die Relation von Entamoeba histolytica (20) zu Entamoeba hartmanni (22) angesehen werden. Die in der Literatur über diese Relation gemachten Angaben schwanken um 1 (Elsdon-Dew, 1968). In der vorliegenden Arbeit beträgt diese Relation 0,9.
In der Untersuchung von Lindner (1980) wurde ein Verhältnis von Entamoeba histolytica (22) zu Entamoeba hartmanni (16) von 1,3 gefunden.

5.2. Bedeutung der Mikroskopierzeit und der Stuhlprobenzahl bei Einfachinfektionen

Die Untersuchung einer einzigen Stuhlprobe ist auch bei längerer Untersuchungszeit einer zweimaligen Untersuchung eines Patienten unterlegen. Unabhängig von der Anzahl der Proben führt eine längere Mikroskopierzeit zu besseren Ergebnissen. Bei gleichem zeitlichen Aufwand werden bessere Ergebnisse erzielt, wenn - im Vergleich zu einer einzigen längeren Untersuchung - mehrere Proben in dieser Zeit angesehen werden.

5.3. Bedeutung der Mikroskopierzeit und der Stuhlprobenzahl bei Mehrfachinfektionen

Über die Anzahl der Stuhlproben und die Mikroskopierzeit können die gleichen Aussagen wie bei den Einfachinfektionen gemacht werden (s.o.).
Bei Mehrfachinfektionen spielt aber die Dauer der mikroskopischen Untersuchung eine größere Rolle. Dies läßt sich damit erklären, daß es der Untersucher bei Mehrfachinfektionen mit mehreren Spezies zu tun hat, die er nicht nur im Präparat finden, sondern auch diagnostizieren muß.

5.4. Stellung der Diagnose bei unterschiedlicher Stuhlprobenzahl in Einfach- und Mehrfachinfektionen

Von den 74 Einfachinfektionen konnten bereits 73 (98,6%) in der ersten Probe entdeckt werden. 59,5% der insgesamt 37 Mehrfachinfektionen wurden in der ersten Stuhlprobe vollständig erfaßt. Mit Hilfe der zweiten Probe ließen sich 86,5% der Infektionen diagnostizieren, und 94,6% aller Mehrfachinfektionen konnten in der dritten Stuhlprobe nachgewiesen werden. Von den insgesamt 111 untersuchten Patienten wurde bei 95 bereits in der ersten Probe die Diagnose gestellt. Dies entspricht 85,6% aller Infektionen.
Andrews (1934) und Magath/Ward (1928) kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Sie wiesen 80 bis 85% aller Infektionen in der ersten Stuhlprobe nach.

5.5. Vergleich der Ergebnisse dieser Untersuchungsreihe mit einer vorausgegangenen Untersuchung (Lindner, 1980)

In der Arbeit von Lindner wurde der Einfluß der Stuhlprobenzahl (1 bis 5) auf die Sicherheit, mit der eine Infektion entdeckt oder ausgeschlossen werden kann, untersucht. Die Mikroskopierzeit spielte dabei keine Rolle, d.h. der Untersucher konnte seine Untersuchungszeit beliebig verlängern.

Für die folgende Tabelle 21 wurde die Sensitivität für den jeweils ersten Untersuchungstag berechnet. Die Sensitivität der verschiedenen Methoden ist nach Parasitenspezies getrennt aufgeführt.

a) bezeichnet die Sensitivität in der vorliegenden Untersuchungsreihe nach fünfminütigem Mikroskopieren der Stuhlprobe (Tabelle 16).

d) bezeichnet die Sensitivität in der vorliegenden Untersuchungsreihe nach fünfzehnminütigem Mikroskopieren der Stuhlprobe (Tabelle 16).

"L" bezeichnet die Sensitivität bei einer einzigen Untersuchung in der Untersuchungsreihe von Lindner (S. 31/32).

"n_1" stellt die kumulative Häufigkeit der Infektionen in der vorliegenden Untersuchungsreihe dar.

"n_2" stellt die kumulative Häufigkeit der Infektionen in der Untersuchungsreihe L dar.

Tabelle 21

Berechnung der Sensitivität bei verschiedenen Untersuchungsmethoden getrennt nach Parasitenarten

	E. hist.	E. hart.	E. coli	E. nana	L. intest.	J. bütsch.
a)	0,72	0,65	0,65	0,81	0,85	0,93
d)	0,78	0,79	0,81	0,87	0,89	1,00
L	0,73	0,68	0,85	0,74	0,70	0,84
n_1	20	21	40	38	39	5
n_2	24	17	45	41	37	5

Aus den Ergebnissen, die unter d) und L aufgeführt sind, ist kein systematischer Unterschied in der Zuverlässigkeit beider Untersuchungsreihen festzustellen. Die bei Lindner theoretisch nicht begrenzte Untersuchungszeit hatte keinen wesentlichen Einfluß auf seine Ergebnisse.

5.6. Bedeutung der Ergebnisse für die praktische Arbeit im Routinelabor

Über die Anzahl der anzustrebenden Untersuchungen pro Patient und über die Mikroskopierzeit läßt sich folgendes sagen: Der Arbeitsaufwand für ein Routinelabor ist groß, wenn drei Stuhlproben eines Patienten jeweils fünfzehn

Minuten mikroskopiert werden.
Werden nur zwei Proben pro Patient je fünfzehn Minuten untersucht, so ergibt sich ein vertretbarer Kompromiß in bezug auf die Diagnosestellung und den Arbeitsaufwand des Labors. (Der Patient bringt die erste Stuhlprobe von zu Hause mit. Die zweite Probe kann während des ambulanten Aufenthalts im Institut gewonnen werden.) Die Ergebnisse sind bei dieser Methode etwas besser als bei einer fünfminütigen Untersuchung von je drei Proben.
Man darf nicht aus den Augen verlieren, daß Angaben über die Stuhlprobenzahl und Mikroskopierzeit in keinem Fall absolut gesehen werden dürfen, da jeder Fall in Abhängigkeit von Anamnese und Verdacht behandelt werden muß. In Ausnahmefällen sind bis zu zehn Untersuchungen pro Patient vertretbar (Zahlenangaben aus der Literatur, z.B. Svensson/Linders, 1934), wenn eine entsprechende Anamnese erhoben wurde (Brooke et al., 1953). Beispiel: Ein Patient, der eine Amöbiasis mit oder ohne Leberabszeß durchgemacht hat, muß nach der medikamentösen Therapie auf Erregerausscheidung im Stuhl untersucht werden.
Extreme Forderungen an die parasitologische Untersuchung spielen heute keine so ausschlaggebende Rolle mehr, da die Serologie zu einer diagnostisch wertvollen Hilfe geworden ist (Höfler, 1974).
Die nicht diagnostizierbaren Fälle, bei denen nur vegetative Formen gefunden werden und die im Jodpräparat nach Formalin-Äther-Anreicherung nicht eindeutig diagnostizier-

bar sind, können durch Anfertigung gefärbter Präparate geklärt werden (Färbung nach Heidenhain). Da dieses Verfahren einen erhöhten Zeit- und Arbeitsaufwand mit sich bringt (Svensson and Linders, 1934), kann es nicht als Routinemethode im Labor angewandt werden.

6. Literaturzusammenfassung

In der Literatur lassen sich viele Angaben über die notwendige Anzahl von Stuhlproben finden, welche zwischen zwei und zehn Proben pro Patient schwanken (Lindner, 1980; James, 1927). In einigen Arbeiten wurde auch die Frage nach den Vor- und Nachteilen der Purgation diskutiert (Schüz, 1978). In keiner Publikation wurde auf die exakte Untersuchungsdauer im Zusammenhang mit der Probenzahl, die pro Patient aufzuwenden sind, eingegangen.

Nach Magath sind zehn Minuten Mikroskopierzeit notwendig, um das ganze Präparat durchzusehen. Die Mikroskopierzeit ist abhängig von der gewählten Vergrößerung, da bei stärkerer Vergrößerung die Gesichtsfelder kleiner sind und daher länger mikroskopiert werden muß, um das ganze Präparat durchzumustern. Nach Magath erhält man ein besseres Ergebnis, wenn man ein Präparat in einer vorgegebenen Zeit untersucht, verglichen mit der Untersuchung zweier Präparate einer Stuhlprobe in der gleichen Zeit. Die Zeit, die zur Diagnosestellung der vorhandenen Darmparasiten im Präparat nötig ist, hängt von der Fähigkeit und den Erfahrungen des Untersuchers sowie von der Art der Parasiten ab. Flagellaten und typische Amöben lassen sich leicht diagnostizieren. Dagegen können atypische Formen Schwierigkeiten bereiten und eine längere Mikroskopierzeit erfordern (Magath, 1934). Nach Svensson und Linders (1934) erfordert die Untersuchung eines ungefärbten Präparates etwa fünfzehn bis zwanzig Minu-

ten. Gönnert und Westphal (1936) geben fünfzehn Minuten für die Durchsicht sowohl eines Frischpräparates als auch eines gefärbten Präparates an, wobei nach ihren Untersuchungen das Frischpräparat dem gefärbten Ausstrich unterlegen ist.

Neben der Anzahl der Stuhlproben, der Frage der Purgation und der Mikroskopierzeit sind die schnelle Verarbeitung des Materials sowie die Vorbereitung des Patienten von Bedeutung. Auf die schnelle und richtige Verarbeitung des Materials zu einem Direktpräparat oder die Formolkonservierung wird in einigen Arbeiten hingewiesen (Felsenfeld, 1947; Kamath, 1974; Stamm, 1970; Höfler, 1980). Ebenso beeinflußt die Vorbereitung des Patienten das Ergebnis. Einige Substanzen vermindern die Anzahl und erschweren die Erkennung der Darmprotozoen ganz erheblich, so daß das Auffinden der Parasiten sehr schwierig wird. Dazu gehören vor allem Antibiotika, Anthelmintika, Antacida, Laxantien, Klistiere, Medikamente gegen Diarrhoe und Kontrastmittel (Healy, 1971; Misra et al., 1966).

Neben Magath betonen viele Autoren, wie bedeutend die Kenntnisse und Erfahrungen des Untersuchers im Blick auf das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung sind.

7. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit geht auf die Frage ein, welche Bedeutung die Mikroskopierzeit zusammen mit der Stuhlprobenzahl in der Diagnostik der Darmparasiten hat. Durch Änderung der Mikroskopierzeit oder der Stuhlprobenzahl ergaben sich verschiedene Untersuchungsmethoden, die in ihrer Sensitivität miteinander verglichen wurden. Von 111 Patienten wurden insgesamt 332 Stuhlproben mikroskopisch untersucht. (Von einem Patienten lagen nur zwei Proben zur Untersuchung vor.) Die Mikroskopierzeit betrug jeweils fünf und weitere zehn Minuten, so daß insgesamt fünfzehn Minuten mikroskopiert wurde.

Mikroskopiert man beim Vorliegen von Infektionen mit Entamoeba histolytica eine Stuhlprobe fünf Minuten, erhält man eine Sensitivität dieser Untersuchungsmethode von 0,72. Wird die Mikroskopierzeit auf fünfzehn Minuten verlängert, erhöht sich die Sensitivität auf 0,78. Eine einmalige Stuhluntersuchung von fünf Minuten ist nicht ausreichend. Eine Verlängerung der Mikroskopierzeit erhöht zwar die Sensitivität dieser Untersuchungsmethode, erzielt aber noch kein zufriedenstellendes Ergebnis. Die Mikroskopierzeit gewinnt besonders an Bedeutung, wenn Mehrfachinfektionen vorliegen. Untersucht man eine Probe fünf Minuten, so beträgt die Sensitivität dieser Methode 0,46. Sie erhöht sich auf 0,65, wenn eine einzige Probe fünfzehn Minuten mikroskopiert wird. Werden zwei Stuhlproben mit Mehrfachinfektionen jeweils

fünfzehn Minuten mikroskopiert, wird eine Sensitivität von 0,87 erreicht.

Werden bei Infektionen mit Entamoeba histolytica zwei Proben je fünf Minuten untersucht, beträgt die Sensitivität dieser Methode 0,85. Erhöht man die Probenzahl auf drei, so erhält man eine Sensitivität von 0,90. Werden zwei Stuhlproben je fünfzehn Minuten mikroskopiert, ergibt sich bei Infektionen mit Entamoeba histolytica eine Sensitivität von 0,95. Sowohl durch die Anzahl der untersuchten Stuhlproben als auch durch die Verlängerung der Mikroskopierzeit kann die Sensitivität einer Methode erhöht werden.

In der vorliegenden Arbeit fanden sich die besten Ergebnisse in der Diagnostik der Darmparasiten, wenn von jedem Patienten drei Stuhlproben je fünfzehn Minuten untersucht wurden. Dies erforderte eine Mikroskopierzeit von insgesamt 45 Minuten. Diese Ergebnisse lagen nur gering über den bei fünfzehnminütiger Mikroskopierzeit von je zwei Proben pro Patient erzielten Resultaten. Im Hinblick auf den Arbeits- und Zeitaufwand eines Routinelabors kann die zweimalige Stuhluntersuchung von je fünfzehn Minuten als ein vertretbarer Kompromiß angesehen werden. Auf jeden Fall muß ein Frischpräparat ohne Anreicherung sofort im Labor angesehen werden, um keine Infektionen mit beweglichen Magnaformen von Entamoeba histolytica zu übersehen. Außerdem können die Darmflagellaten im Frischpräparat an ihrer Bewegungsweise erkannt werden.

8. Anhang

Die Tabellen A1 bis A7 stellen die Häufigkeit des erstmaligen Nachweises einer Infektion getrennt nach Parasitenarten dar.

Tabelle A1

Einfachinfektionen mit Entamoeba histolytica (4)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	4	-	-
15'	-	-	-

Mehrfachinfektionen mit Entamoeba histolytica (16)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	11	1	1
15'	2	1	-

Tabelle A2

Mehrfachinfektionen mit Entamoeba hartmanni (21)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	15	2	-
15'	1	2	-

In einem Fall konnte Entamoeba hartmanni nicht diagnostiziert werden, da nur vegetative Formen dieser Amöbenspezies vorlagen.

Tabelle A3

Einfachinfektionen mit Entamoeba coli (27)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	24	-	-
15'	2	1	-

Mehrfachinfektionen mit Entamoeba coli (15)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	9	1	-
15'	3	-	-

In zwei Fällen konnte Entamoeba coli nicht diagnostiziert werden, da keine Zysten dieser Spezies gefunden wurden.

Tabelle A4

Einfachinfektionen mit Endolimax nana (14)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	13	-	-
15'	1	-	-

Mehrfachinfektionen mit Endolimax nana (24)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	19	1	-
15'	3	1	-

Tabelle A5

Mehrfachinfektionen mit Jodamoeba bütschlii (5)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
'		-	-
15'	1	-	-

Tabelle A6

Einfachinfektionen mit Lamblia intestinalis (27)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	26	-	-
15'	1	-	-

Mehrfachinfektionen mit Lamblia intestinalis (13)

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	11	1	-
15'	1	-	-

Tabelle A7

Infektionen mit Trichuris trichiura

Mikroskopierzeit	Stuhlprobe Nr.1	Stuhlprobe Nr.2	Stuhlprobe Nr.3
5'	1	1	-
15'	1	1	-

Tabelle A8

Vollständige und richtige Diagnose bei Mehrfachinfektionen

Mehrfach-infektionen	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	-	-
5	-	-	+	+	+	+
6	-	-	-	+	+	+
7	-	+	-	-	-	-
8	-	-	-	+	+	+
9	+	+	+	+	-	-
10	-	+	-	-	-	-

Fortsetzung Tabelle A8

Mehrfach-infektionen	Stuhlprobe Nr.1		Stuhlprobe Nr.2		Stuhlprobe Nr.3	
	5'	15'	5'	15'	5'	15'
11	-	-	-	-	-	+
12	-	-	+	+	-	-
13	+	+	+	+	+	+
14	+	+	-	-	-	-
15	-	+	-	-	-	+
16	+	+	-	+	-	-
17	-	-	+	+	-	-
18	-	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+
20	-	+	-	-	-	-
21	-	-	+	+	+	+
22	-	+	+	+	-	+
23	-	+	+	+	+	+
24	-	-	-	-	+	+
25	-	-	-	+	-	-
26	-	-	-	+	-	-
27	+	+	-	-	-	+
28	+	+	+	+	+	+
29	-	-	-	+	-	-
30	-	+	-	-	-	-
31	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+
33	+	+	-	-	-	-

9. Literaturverzeichnis

ANDREWS,J.: The diagnosis of intestinal protozoa from purged and normally passed stools. Journ. of Parasitology 20, 253-254 (1934)

BLAGG,W et al.: A new concentration technic for the demonstration of protozoa and helminth eggs in feces. Am. Journ. of Tropical Medicine and Hygiene 4, 23-28 (1955)

BROOKE,M.M. et al.: An analysis of a memorandum on the diagnosis of amoebiasis. Am. Journ. of Tropical Medicine 2, 593-605 (1953)

ELSDON-DEW,R.: The epidemiology of amoebiasis. Advances in Parasitology 6, 1-62 (1968)

FELSENFELD,O.,YOUNG,V.M.: Comments on the laboratory diagnosis of enteric infections. Am. Journ. of Digestive Disease 14, 392-397 (1947)

GÖNNERT,R.,WESTPHAL,A.: Zur Technik der Stuhluntersuchung auf Protozoen. Arch. Schiffs- und Tropenhygiene 40, 5-16 (1936)

HARPER,K. et al.: Comparison of stool collection technics in amoebiasis investigations. Pub. Health Rep. 72, 1031-1037 (1957)

HEALY,G.R.: Laboratory diagnosis of amoebiasis. Bull. New York Acad. Med. 47, 478-493 (1971)

HÖFLER,W.: Hinweis zur parasitologischen Diagnose der Amöbendysenterie. Deutsches Ärzteblatt 7, 367-368 (1980)

HÖFLER,W.: Laboratoriumsdiagnose der Amöbiasis und anderer Darmprotozoeninfektionen. Ärztl. Lab. 20, 217-224 (1974)

JAMES,W.M.: Diagnosis of intestinal amoebiasis. J. Am. Med. Assoc. 89, 1469-1472 (1927)

KAMATH,K.R.,MURUGASU,R.: A comparative study of four methods of detecting G. lamblia in children with diarrhoeal disease and malabsorption. Gastroenterology 66, 16-21 (1974)

LINDNER,H.U.: Untersuchungen zur Frage der erforderlichen Stuhlprobenzahl in der Darmparasitendiagnostik. Inaugural - Dissertation (1980)

MAGATH,T.B.: The laboratory diagnosis of amoebiasis. J. Am. Med. Assoc. 103, 1218-1224 (1934)

MAGATH,T.B.,WARD,C.B.: Laboratory methods of diagnosing amoebiasis Am. J. Hyg. 8, 840-857 (1928)

MISRA,S.S. et al.: Intestinal amoebiasis. Some observations on the laboratory technics in the diagnosis.
J. Ind. Med. Assoc. 46, 554-558 (1966)

NAUCK,E.: Lehrbuch der Tropenkrankheiten.
4. Aufl. Stuttgart, Thieme, 107-120 (1975)

SAPERO,J.J.,LAWLESS,D.K.:
The MIF-stain preservation-technic for the identification of intestinal protozoa.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 2, 613-619 (1953)

SCHÜZ,I.G.: Vergleichende Untersuchungen zur Frage des Purgationserfolges in der Amöben-diagnostik.
Inaugural - Dissertation (1978)

SVENSSON,R.,LINDERS,F.J.:
The chances of detecting infections with intestinal protozoa.
Act. Med. Scandinavica 81, 267-327 (1934)

STAMM,W.P.: Amoebic aphorisms.
Lancet 2, 1355-1356 (1970)

STAMM,W.P.: The laboratory diagnosis of clinical amoebiasis.
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 51, 306-312 (1957)

Ich danke Herrn Professor Dr. Höfler für die Überlassung des Themas und die Möglichkeit, die Einrichtungen des Tropenmedizinischen Instituts zu nutzen. Ganz besonders möchte ich ihm und Frl. Hermann für die Unterstützung danken, die sie mir bei der Durchführung und Erstellung der Doktorarbeit gaben.

Lebenslauf

Am 12.04.56 wurde ich, Karin Ursula Lorenz, als Tochter des Günter Lorenz und der Gudrun Lorenz in Freiburg geboren. 1963 wurde ich in Freiburg eingeschult. Mein Abitur legte ich 1975 am Bertholdgymnasium in Freiburg ab.
Im Oktober 1975 nahm ich das Medizinstudium an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg auf. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich am 31. August 1977 in Freiburg. Den ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung legte ich am 22. März 1979 ebenso in Freiburg ab. Daraufhin setzte ich mein Studium an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen fort. Nachdem ich den zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung am 20. März 1981 in Tübingen bestanden hatte, begann ich das Praktische Jahr an der Neurologischen Klinik der Universität Tübingen. Ich setzte das Praktische Jahr mit den Fächern Innere Medizin und Chirurgie am Paracelsus-Krankenhaus in Ruit (Ostfildern) fort.
Den dritten Abschnitt der ärztlichen Prüfung legte ich am 28. April 1982 erfolgreich ab und begann meine ärztliche Tätigkeit im Juli 1982 in der medizinisch-geriatrischen Abteilung des Bürgerhospitals in Stuttgart.

Druck und Verarbeitung: copy shop, darmstadt, tel. 21353